

## 書誌

- (19)【発行国】日本国特許庁(JP)  
(12)【公報種別】特許公報(B2)  
(11)【特許番号】第2602677号  
(24)【登録日】平成9年(1997)1月29日  
(45)【発行日】平成9年(1997)4月23日  
(54)【発明の名称】グロープラグの通電制御装置  
(51)【国際特許分類第6版】

F02P 19/02 311  
302

## 【FI】

F02P 19/02 311 E  
302 M

【発明の数】1

【全頁数】8

- (21)【出願番号】特願昭62-317572  
(22)【出願日】昭和62年(1987)12月17日  
(65)【公開番号】特開平1-163470  
(43)【公開日】平成1年(1989)6月27日  
(73)【特許権者】  
【識別番号】999999999  
【氏名又は名称】自動車機器株式会社  
【住所又は居所】東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号  
(72)【発明者】  
【氏名】間坂 光佑  
【住所又は居所】埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自動車機器株式会社松山工場内  
(72)【発明者】  
【氏名】畑中 広二  
【住所又は居所】埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自動車機器株式会社松山工場内  
(72)【発明者】  
【氏名】正木 成  
【住所又は居所】埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自動車機器株式会社松山工場内  
(74)【代理人】  
【弁理士】  
【氏名又は名称】山川 政樹(外2名)  
【審査官】山本 穂積  
(56)【参考文献】  
【文献】特開 昭59-96483(JP, A)

## 請求の範囲

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】その急速加熱を可能とする印加電圧の最低値が厳寒環境でのディーゼル機関の始動時に低下するであろうバッテリーの低下電圧値として定められた電圧値 $V_{Bs}$ よりも低い高性能グロープラグと、キースイッチがオンモード位置とされた場合にその計時動作を開始する第1のタイマ手段と、前記キースイッチがスタートモード位置とされた場合にスタート信号を送出するスタート信号送出手段と、前記キースイッチがオンモード位置とされた場合にその計時動作を開始する一方、前記キースイッチがスタートモード位置からオンモード位置へ戻される場合にその計時動作を再スタートする第2のタイマ手段と、前記高性能グロープラグへのバッテリー電圧 $V_B$ を監視し、前記第1のタイマ手段がその計時動作を行っている間、第1のバッテリー電圧－デューティ比特性からその時のバッテリー電圧

$V_B$ に応じたデューティ比を求め、このデューティ比で前記高性能グロープラグへの通電を断続することによって、前記高性能グロープラグへの印加電圧の実効値を降下させ前記電圧値 $V_{Bs}$ と略等しくなるように調整維持し、前記第1のタイマ手段がその計時動作を完了し、前記スタート信号送出手段がスタート信号を送出している場合、第2のバッテリー電圧—デューティ比特性からその時のバッテリー電圧 $V_B$ に応じたデューティ比を求め、このデューティ比で前記高性能グロープラグへの通電を断続することによって、前記高性能グロープラグへの印加電圧の実効値を降下させ前記電圧値 $V_{Bs}$ よりも低い所定値 $V1$ となるように調整維持し、前記第1のタイマ手段がその計時動作を完了し、前記スタート信号送出手段がスタート信号を送出していない場合、前記第2のタイマ手段がその計時動作を行っている間、第3のバッテリー電圧—デューティ比特性からその時のバッテリー電圧 $V_B$ に応じたデューティ比を求め、このデューティ比で前記高性能グロープラグへの通電を断続することによって、前記高性能グロープラグへの印加電圧の実効値を降下させ前記所定値 $V1$ よりも低い所定値 $V2$ となるように調整維持する通電制御手段とを備えるグロープラグの通電制御装置。

## 詳細な説明

### 【発明の詳細な説明】

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、ディーゼル機関におけるグロープラグの通電制御装置に関するものである。

#### 〔従来の技術〕

従来より、ディーゼル機関においては、寒冷時における起動を容易とするために、そのシリンダヘッド内の燃焼室にグロープラグを配置している。すなわち、機関の運転を開始する際、グロープラグへの通電加熱を行って、シリンダヘッド内の圧縮空気温度を上昇させ、その起動を確実としている。近年は特に、ディーゼルエンジンの操作性をガソリンエンジン並に向上させるため、エンジン始動前の予熱時間を限りなく0秒に近づけるためのグロープラグが要求されている。一般に、このようなグロープラグにおいては、キースイッチのオンモード位置への接続と同時に作動する通電制御装置を介して、その供給電力量の制御を行うようにしており、先ずグロープラグに大電力を供給しその急速加熱を図っている。そして、この急速加熱後、暫くの間、グロープラグに小電力を供給するようになり、その安定加熱を図っている。一般に、エンジンが始動した後のこのグロープラグの安定加熱をアフタグローと呼び、このアフタグローによって燃焼室内の暖機を促進すると共に、ディーゼルノックの発生を防止し、騒音や白煙の発生、HC成分の排出等を抑制している。

このような通電制御装置を用いたグロープラグへの電力の供給は、一般に、その通電初期において、グロープラグへバッテリー電圧を直接印加（通常8～10Vを印加）することにより、急速加熱時の大電力を得るようにしている。また、その急速加熱によりグロープラグの温度が所定温度に到達した後は、電圧降下用抵抗（ドロッピング抵抗）をグロープラグに対して直列に接続することによりその印加電圧を下げて、アフタグロー時の小電力を得るものとしている。第8図は、このドロッピング抵抗を用いてアフタグロー時の小電力を得る場合の通電制御特性を示すグラフであり、通電開始後2秒を経た図示P1点において、ドロッピング抵抗を接続することによりグロープラグへの印加電圧を降下させている。

また、アフタグロー時の小電力を得る方法としては、上述したドロッピング抵抗による印加電圧の直接的な降下法その他、急速加熱時の印加電圧を断続して印加するようになり、この印加電圧の断続時間をデューティ制御することによって、その実効値を下げる間接的な印加電圧の降下法も考えられている。第9図は、その通電制御特性を示すグラフであり、通電開始後2秒を経た図示P2点において、印加電圧の断続時間をデューティ制御するようになり、グロープラグへの印加電圧の実効値を降下させている。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながらこのようなグロープラグの通電制御装置によると、例えば、その外気温度が $-10^{\circ}\text{C}$ 以下となる厳冬期（厳寒環境）において、オンモード位置への接続と同時にキースイッチをスタートモード位置へ接続して機関のクランキングを図ろうとした場合（所謂機関の0秒スタートを行おうとした場合）、過大なクランキング電力が必要となるために、そのバッテリー電圧の低下が著しく（通常、6～7Vまで低下する）、急速加熱を図るために必要なグロープラグへの印加電圧を充分確保することができなくなる問題が生ずるものであった。すなわち、機関始動時にグロープラグの急速加熱が図られないため、著しくその始動性が低下し、機関の0秒スタートを行うことが困難となるものであった。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたもので、その急速加熱を可能とする印加電圧の最低値が厳寒環境でのディーゼル機関の始動時に低下するであろうバッテリーの低下電圧値として定められた電圧値 $V_{Bs}$ よりも低い高性能グロープラグを準備すると共に、キースイッチがオンモード位置とされた場合にその計時動作を開始する第1

のタイマ手段と、キースイッチがスタートモード位置とされた場合にスタート信号を送出するスタート信号送出手段と、キースイッチがオンモード位置とされた場合にその計時動作を開始する一方、キースイッチがスタートモード位置からオンモード位置へ戻される場合にその計時動作を再スタートする第2のタイマ手段とを設け、高性能グロープラグへのバッテリー電圧 $V_B$ を監視するようになり、第1のタイマ手段がその計時動作を行っている間は、第1のバッテリー電圧-デューティ比特性からその時のバッテリー電圧 $V_B$ に応じたデューティ比を求め、このデューティ比で高性能グロープラグへの通電を断続することによって、高性能グロープラグへの印加電圧の実効値を降下させ前記電圧値 $V_{Bs}$ と略等しくなるように調整維持し、第1のタイマ手段がその計時動作を完了し、スタート信号送出手段がスタート信号を送出している場合は、第2のバッテリー電圧-デューティ比特性からその時のバッテリー電圧 $V_B$ に応じたデューティ比を求め、このデューティ比で高性能グロープラグへの通電を断続することによって、高性能グロープラグへの印加電圧の実効値を降下させ前記電圧値 $V_{Bs}$ よりも低い所定値 $V1$ となるように調整維持し、第1タイマ手段がその計時動作を完了し、スタート信号送出手段がスタート信号を送出していない場合は、第2のタイマ手段がその計時動作を行っている間、第3のバッテリー電圧-デューティ比特性からその時のバッテリー電圧 $V_B$ に応じたデューティ比を求め、このデューティ比で高性能グロープラグへの通電を断続することによって、高性能グロープラグへの印加電圧の実効値を降下させ前記所定値 $V1$ よりも低い所定値 $V2$ となるように調整維持するようにしたものである。

#### 〔作用〕

したがってこの発明によれば、厳寒環境でのディーゼル機関の始動時にバッテリー電圧 $V_B$ が著しく低下したとしても、グロープラグの急速加熱が可能となる。すなわち、厳寒環境において、0秒スタートしようとした場合、過大なクランキング電力が必要となるために、バッテリー電圧 $V_B$ が著しく低下する。この場合、キースイッチがオンモード位置とされると第1のタイマ手段がその計時動作を開始し、この第1のタイマ手段がその計時動作を行っている間は、第1のバッテリー電圧-デューティ比特性(特性I)からその時のバッテリー電圧 $V_B$ に応じたデューティ比が求められ、このデューティ比で高性能グロープラグへの通電が断続されることによって、高性能グロープラグへの印加電圧の実効値が降下され( $V_B > V_{Bs}$ の場合)、 $V_{Bs}$ (例えば、6V)と略等しくなるように調整維持される。このような調整維持を行うことにより、温暖期における0秒スタート時に高性能グロープラグへ $V_{Bs}$ を上回る電圧が直接印加されないようにしたうえ、すなわち温暖期における0秒スタート時の高性能グロープラグの過熱を防止するものとしたうえ、厳寒環境における0秒スタート時の急速加熱が可能となる。

また、この発明によれば、第1のタイマ手段がその計時動作を完了し、スタート信号送出手段がスタート信号を送出している場合は、すなわち第1のタイマ手段がその計時動作を完了した後のクランキング中は、第2のバッテリー電圧-デューティ比特性(特性II)からその時のバッテリー電圧 $V_B$ に応じたデューティ比が求められ、このデューティ比で高性能グロープラグへの通電が断続されることによって、高性能グロープラグへの印加電圧の実効値が降下され、 $V_{Bs}$ よりも低い所定値 $V1$ (例えば、4.5V)となるように調整維持される。

また、この発明によれば、第1のタイマ手段がその計時動作を完了し、スタート信号送出手段がスタート信号を送出していない場合は、すなわち第1のタイマ手段がその計時動作を完了しかつクランキングが完了すれば、第2のタイマ手段がその計時動作を行っている間、第3のバッテリー電圧-デューティ比特性(特性III)からその時のバッテリー電圧 $V_B$ に応じたデューティ比が求められ、このデューティ比で高性能グロープラグへの通電が断続されることによって、高性能グロープラグへの印加電圧の実効値が降下され、所定値 $V1$ よりも低い所定値 $V2$ (例えば、3V)となるように調整維持される。

#### 〔実施例〕

以下、本発明に係るグロープラグの通電制御装置を詳細に説明する。

第1図はこのグロープラグの通電制御装置の一実施例を示すブロック回路構成図である。

同図において、1はバッテリー、2はキースイッチ、3はディーゼル機関のシリンダヘッド内の燃焼室(図示せず)に配置されたグロープラグ、4は機関の冷却水温を検出する水温センサ、5はこの水温センサ4の検出する冷却水温を判別する冷却水温判別回路、6はキースイッチ2のオン端子2aに接続された定電圧回路である。

定電圧回路6はキースイッチ2のオン端子2aを介するバッテリー電圧の供給を受けて、1.5秒タイマ回路7、アフタグロータイマ8、エンジン信号検出回路9、基準電圧回路10、デューティ制御回路11、ドライブ回路12、三角波発生回路13、バッテリー電圧検出回路14および水温判別回路5へその駆動電源を供給するものであり、1.5秒タイマ回路7およびアフタグロータイマ8は、キースイッチ2における可動接点2dのオン端子2aへの接続と同時に、その計時動作を開始するようになっている。1.5秒タイマ回路7は、その計時動作の開始と同時にその計時時間 $T1$ (本実施例においては、 $T1 = 1.5$ 秒)が経過するまでの間、基準電圧回路10に対して「H」レベルのタイマ信号を送出するようになり、アフタグロータイマ8は、その計時動作の開始と同時にその計時時間 $T2$ ( $T2 > T1$ )が経過するまでの間、デューティ

制御回路11に対して「H」レベルのタイマ信号を送出するようになっている。アフタグロータイマ8における計時時間2は、水温判別回路5を介して入力される水温センサ4の検出冷却水温に応じてその値が可変するものとなっている。また、アフタグロータイマ8における計時動作は、キースイッチ2における可動接点2dがスタータ端子2bから離れる際にリセットされ、その再スタートが行われるものとなっている。

一方、基準電圧回路10には、キースイッチ2の可動接点2dのスタータ端子2bへの接続により「H」レベルのスタータ信号が入力されるものとなっており、このスタータ信号が「H」レベルで且つ1.5秒タイマ回路7の送出するタイマ信号が「L」レベルであるとき、基準電圧回路10を介してデューティ制御回路11に対し $V_b$ なる基準電圧が設定されるものとなっている。また、1.5秒タイマ回路7の送出するタイマ信号が「H」レベルであるとき、基準電圧回路10を介して $V_a$ となる基準電圧がデューティ制御回路11に設定されるものとなっており、1.5秒タイマ回路7の送出するタイマ信号並びにスタータ信号の何方もが「L」レベルであるとき、基準電圧回路10を介して $V_c$ なる基準電圧がデューティ制御回路11に設定されるものとなっている。また、デューティ制御回路11には、キースイッチ2のオン端子2aに生ずる電位、即ちバッテリー1において変動するバッテリー電圧値がバッテリー電圧検出回路14を介して刻々と入力されるものとなっており、デューティ制御回路11は、このバッテリー検出回路14を介して入力されるバッテリー電圧値と基準電圧回路10を介して設定される基準電圧値に基づき、第2図に示した特性I～IIIの中から適当なデューティ比を選択し、この選択したデューティ比のパルス信号を三角波発生回路13を介して入力される三角波を利用して生成し、この生成したパルス信号をドライブ回路12に対して送出するものとなっている。そして、このドライブ回路12に入力されるパルス信号に基づいて、パワーコントロールユニット15におけるパワートランジスタ $T_r$ のオン・オフ駆動が行われるものとなっており、このトランジスタ $T_r$ のエミッタがバッテリー1の正極性側に接続され、トランジスタ $T_r$ のコレクタと接地間にグロープラグ3が接続されている。ここで、デューティ制御回路11におけるデューティ比の具体的な選択方法を説明するに、基準電圧回路10を介して $V_a$ なる基準電圧が設定される場合にあっては、急速加熱モードとして特性Iよりその時のバッテリー電圧値に応じたデューティ比が導出され、 $V_b$ なる基準電圧が設定される場合にあってはクランキングモードとして特性IIより、 $V_c$ なる基準電圧が設定される場合にあってはアフタグローモードとして特性IIIより、その時のバッテリー電圧値に応じたデューティ比が導出されるものとなっている。

第3図は、このグロープラグの通電制御装置に採用するグロープラグ3の急速加熱特性であり、例えばその印加加熱を6Vとした場合、図示実線で示すような急速加熱特性IVを得ることができる。すなわち、その印加電圧を6Vとした時、通電開始後1.5秒でその温度を800°Cに到達させることのできる高性能のグロープラグを採用している。即ち、従来採用していたグロープラグは、この急速加熱特性IVを得るために例えば9Vの印加電圧を必要とするが、本実施例に示したグロープラグ3を採用した場合には、9Vの電圧を印加すると図示一点鎖線で示すような急速加熱特性Vとなる。なお、第1図に示したグロープラグの通電制御装置において、16はエンジン停止時にその可動接点16aがアース側に接続されるチャージリレーであり、このチャージリレーの可動接点16aを介する「L」および「H」レベルの信号がエンジン信号としてエンジン信号検出回路9に取り込まれるものとなっている。エンジン信号検出回路9は、このチャージリレー16を介して取り込まれるエンジン信号に基づき、このエンジン信号がキースイッチ2の可動接点2dのオン端子2aへの接続後10秒が経過しても「H」レベルとならない場合、アフタグロータイマ8に対してその計時動作を強制的にストップする強制信号を送出するものとなっており、アフタグロータイマ8における計時動作の完了あるいは強制ストップにより、デューティ制御回路11におけるパルス信号生成動作が中断され、ドライブ回路12を介して駆動されるパワーコントロールユニット15内のトランジスタ $T_r$ がオフ状態を維持するものとなっている。

次に、このように構成されたグロープラグの通電制御装置の動作を説明する。すなわち、今、機関の0秒スタートを行うべくキースイッチ2を操作し、その可動接点2dをオン端子2aに接続させながらスタータ端子2bに接続すると(第4図(a)に示すa点)、その可動接点2dがオン端子2aに接続された時点で、1.5秒タイマ回路7、アフタグロータイマ8、エンジン信号検出回路9、基準電圧回路10、デューティ制御回路11、ドライブ回路12、三角波発生回路13、バッテリー電圧検出回路14および水温判別回路5の各ブロックへ、その駆動電源が供給されるようになる。1.5秒タイマ回路7およびアフタグロータイマ8は、キースイッチ2における可動接点2dのオン端子2aへの接続と同時にその計時動作を開始し、1.5秒タイマ回路7を介して基準電圧回路10に対し「H」レベルのタイマ信号が送出され(第4図(b)に示すa点)、またアフタグロータイマ8を介してデューティ制御回路11に対し「H」レベルのタイマ信号が送出されるようになる(第4図(c)に示すa点)。1.5秒タイマ回路7からの「H」レベルのタイマ信号を受けた基準電圧回路10は、デューティ制御回路11に対し $V_a$ なる基準電圧を設定する(第4図(d)に示すa点)。デューティ制御回路11は、この設定される $V_a$ なる基準電圧値に基づき第2図に示した特性I～IIIの中から特性Iを選択し、この特性Iに基づいてその時のバッテリー電圧値( $V_B$ )に対応するデューティ比を導き出す。そして、この導き出したデューティ比のパルス信号をドライブ回路12に対し送出する。

ここで、上述した機関の0秒スタートを厳冬期において行ったものと想定すると、このクランキン電力を過大に必要とするために、バッテリー1での電圧値が著しく低下する。例えば今、バッテリー電圧検出回路14において検出されるバッテリーの低下電圧値が6Vに達するものとする、特性IIに基づいてデューティ制御回路11において生成されるパルス信号のデューティ比が100%となり、ドライブ回路12を介して駆動されるトランジスタ $T_r$ がオン状態を維持するよう

になる。すなわち、トランジスタTrを介してグロープラグ3に厳冬環境時での始動時に低下するであろう低下バッテリー電圧値として定められた電圧値 $V_{Bs}=6V$ が直接印加されるようになり、グロープラグ3は第3図に示した特性IVに従ってその急速加熱を開始する。そして、1.5秒タイマ回路7においてその計時時間T1(1.5秒)が経過した時点で基準電圧回路10へのタイマ信号が「L」レベルとなり(第4図(b)に示すb点)、基準電圧回路10を介してデューティ制御回路11に設定される基準電圧値が $V_b$ となる(第4図(d)に示すb点)。デューティ制御回路11に設定される基準電圧値が $V_b$ となった以降は、第2図に示した特性IIIに基づいてその時のバッテリー電圧値( $V_B$ )に対応するデューティ比が導き出され、この導き出されたデューティ比のパルス信号がドライブ回路12に対して送出されるようになり、このドライブ回路12の出力によってオン・オフ駆動されるトランジスタTrによって、グロープラグ3への印加電圧の実効値が4.5V( $V_1=4.5V$ )となる。従って、グロープラグ3の温度はその急速加熱特性IVに従って800°Cに達した後、クランキング中は実効電圧4.5Vが印加され、例えば1000°Cというような高温が維持される。このため、厳冬期における機関の始動時に著しくバッテリー電圧値が低下したとしても、その0秒スタートが始動性良く確実に行われるようになる。

而して、キースイッチ2における可動接点2dがスタータ端子2bから離されると(第4図(a)に示すc点)、基準電圧回路10へのスタータ信号が「L」レベルとなって該基準電圧回路10を介してデューティ制御回路11に設定される基準電圧値が $V_c$ となる(第4図(d)に示すc点)。そして、デューティ制御回路11に設定される基準電圧値が $V_c$ となった以降は、第2図に示した特性IIIに基づいてその時のバッテリー電圧値( $V_B$ )に対応するデューティ比が導き出され、この導き出されたデューティ比のパルス信号によってグロープラグ3への印加電圧の実効値が3V( $V_2=3V$ )となる。このように実効電圧を下げることにより、アフタグロー中のグロープラグ温度を略800°Cに保ち、グロープラグの寿命が確保される。一方、アフタグロータイマ8における計時動作は、第4図(c)に示したc時点にてリセットされその再スタートが開始され、その計時時間T2を経た図示d時点において、そのタイマ信号が「L」レベルとなる。すなわち、このアフタグロータイマ8を介する「L」レベルのタイマ信号を受けてデューティ制御回路11におけるパルス信号生成動作が中断され、このパルス信号生成動作の中断によってトランジスタTrがオフ状態を維持し、グロープラグ3への給電が遮断されるようになる。即ち、第4図に示したc時点からd時点までのT2時間の間、グロープラグ3への印加電圧の実効値が3Vに維持され、急速加熱に続くその安定加熱が図られるようになる。

なお、第4図に示したb時点からc時点までの間で、グロープラグ3への印加電圧の実効値を4.5Vとしたのは、クランキング動作時において、燃料である軽油及び圧縮空気流によるグロープラグ3の温度低下を補償するための配慮からであることは述べるまでもなく、エンジン信号検出回路9において10秒を経過しても「H」レベルのエンジン信号が検出されない場合、即ちキースイッチ2の可動接点2dをオン端子2aに接続した後、オン放置され10秒経過してもそのスタート端子2bへの接続がなされない場合には、アフタグロータイマ8における計時動作が強制的にストップされて、デューティ制御回路11におけるパルス生成動作が中断され、パワーコントロールユニット15におけるトランジスタTrが強制的にオフ状態を維持し、グロープラグ3への以降の給電が即時に遮断されるようになる。

なお、上述した動作説明は、1.5秒タイマ回路7においてその計時時間T1が経過した後であっても、キースイッチ2をスタートモード位置へ接続し続け機関のクランキングを図る場合について述べたが、1.5秒タイマ回路7における計時時間T1の間に機関のクランキングが完了すれば、第4図に示したa時点からb時点までの間にキースイッチ2がオンモード位置へ戻され、1.5秒タイマ回路7における計時時間T1が経過した時点で即座に基準電圧回路10を介するデューティ制御回路11への基準電圧値が $V_c$ となって、グロープラグ3への印加電圧の実効値がクランキ時のブースト電圧値である4.5Vを経ることなく3Vへ降下せしめられる。第5図は、この場合のグロープラグ3への印加電圧の変化特性を示したものであり、通電開始後1.5秒を経た図示P3点以降、グロープラグ3への印加電圧が断続制御され、その実効値が3Vとなるように調整される。第6図は、第5図に示した印加電圧の変化特性を実効電圧値レベルで書き示した特性図であり、通電開始後1.5秒を経た後その実効電圧値が6Vから3Vに降下せしめられ、以降アフタグロータイマ8における計時時間T2(本図に示した特性では $T_2=600$ 秒)が経過するまで、この3Vの実効電圧値がグロープラグ3に継続して印加されるようになる。なお、図示破線で示した特性は、グロープラグへ4.5Vのブースト電圧が印加される場合の実効値変化を示している。また、図示一点鎖線で示した特性は、キースイッチ2をオン放置した場合の強制遮断特性を示している。

ところで、上述した動作説明は厳冬期における機関の0秒スタートを例にとり行なったが、温暖期における0秒スタートは以下の如く行われる。すなわち、温暖期における機関のクランキング時にあっては、バッテリー1における電圧降下量が小さく、その電圧値は6Vよりも高くなる。即ち、基準電圧回路10がデューティ制御回路11に対して $V_a$ なる基準電圧を設定する間(通電開始から1.5秒の間)、特性IIに基づき導き出されたデューティ比のパルス信号によって、グロープラグ3への印加電圧がその通電開始から1.5秒の間であってもデューティ制御され、その印加電圧の実効値が6Vに維持されるようになる。第7図は、この場合のグロープラグ3への印加電圧の変化特性を示したものであり、これを実効値レベルで示した場合、第5図に示した特性と同一の特性を得ることができる。すなわち、温暖期における機関のクランキング時に6Vを上廻る電圧がグロープラグ3に直接印加されようとした場合にあっては、その実効電圧値が6Vとなるようにグロープラグ3への印加電圧のデューティ制御がなされるので、グロープラグ3

への過大電力の供給による過熱を防止することができ、急速昇温によるクラックの発生等を防止することができるようになる。また、グロープラグ3への実効電圧が常に一定に保たれるので、採用するグロープラグの昇温ばらつきへの要求がシビアとならず、そのコストの低減効果が期待できる。

なお、本実施例においては、グロープラグ3として、印加電圧を6Vとしたとき800°Cに到達するまでの通電時間が1.5秒である高性能グロープラグを採用したが、始動性の優れた真の0秒スタートを可能とするグロープラグの特性限界としては、印加電圧6Vにて800°Cに到達するまでの通電時間が3秒以内であることが望まれる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によるグロープラグの通電制御装置によると、その急速加熱を可能とする印加電圧の最低値が厳寒環境でのディーゼル機関の始動時に低下するであろうバッテリーの低下電圧値として定められた電圧値 $V_{Bs}$ よりも低い高性能グロープラグを準備すると共に、キースイッチがオンモード位置とされた場合にその計時動作を開始する第1のタイマ手段と、キースイッチがスタートモード位置とされた場合にスタート信号を送出するスタート信号送出手段と、キースイッチがオンモード位置とされた場合にその計時動作を開始する一方、キースイッチがスタートモード位置からオンモード位置へ戻される場合にその計時動作を再スタートする第2のタイマ手段とを設け、高性能グロープラグへのバッテリー電圧 $V_B$ を監視するようになり、第1のタイマ手段がその計時動作を行っている間は、第1のバッテリー電圧—デューティ比特性(特性I)からその時のバッテリー電圧 $V_B$ に応じたデューティ比を求め、このデューティ比で高性能グロープラグへの通電を断続することによって、高性能グロープラグへの印加電圧の実効値を降下させ前記電圧値 $V_{Bs}$ と略等しくなるように調整維持するようにしたので、温暖期における0秒スタート時に高性能グロープラグへ $V_{Bs}$ を上回る電圧が直接印加されないようにしたうえ、すなわち温暖期における0秒スタート時の高性能グロープラグの過熱を防止(急速昇温によるクラックの発生等を防止)するものとしたうえ、厳寒環境における0秒スタート時の急速加熱が可能となり、機関の0秒スタートを始動性良く確実に行うことが可能となる。

また、この発明によれば、第1のタイマ手段がその計時動作を完了し、スタート信号送出手段がスタート信号を送出している場合は、すなわち第1のタイマ手段がその計時動作を完了した後のクランキング中は、第2のバッテリー電圧—デューティ比特性(特性II)からその時のバッテリー電圧 $V_B$ に応じたデューティ比が求められ、このデューティ比で高性能グロープラグへの通電が断続されることによって、高性能グロープラグへの印加電圧の実効値が降下され、 $V_{Bs}$ よりも低い所定値 $V1$ (例えば、4.5V)となるように調整維持されるものとなり、クランキング動作時の燃料及び圧縮空気流によるグロープラグの温度低下を補償し、始動性を向上させることが可能となる。

また、この発明によれば、第1のタイマ手段がその計時動作を完了し、スタート信号送出手段がスタート信号を送出していない場合は、すなわち第1のタイマ手段がその計時動作を完了しかつクランキングが完了すれば、第2のタイマ手段がその計時動作を行っている間、第3のバッテリー電圧—デューティ比特性(特性III)からその時のバッテリー電圧 $V_B$ に応じたデューティ比が求められ、このデューティ比で高性能グロープラグへの通電が断続されることによって、高性能グロープラグへの印加電圧の実効値が降下され、所定値 $V1$ よりも低い所定値 $V2$ (例えば、3V)となるように調整維持されるものとなり、アフタグロー中のグロープラグ温度を一定に保ち(例えば、800°C)、グロープラグの寿命を確保することができるようになる。すなわち、グロープラグの耐久性を考慮しつつ、長時間アフタグローが可能となり、燃焼室内の暖機を促進することが可能となる。

また、この発明によれば、急速加熱モード、クランキングモード、アフタグローモードにおいて、グロープラグへの実効電圧値が常に一定( $V_{Bs}$ 、 $V1$ 、 $V2$ )に保たれるので、採用するグロープラグの昇温ばらつきへの要求がシビアとならず、そのコストの低減効果が期待できる。

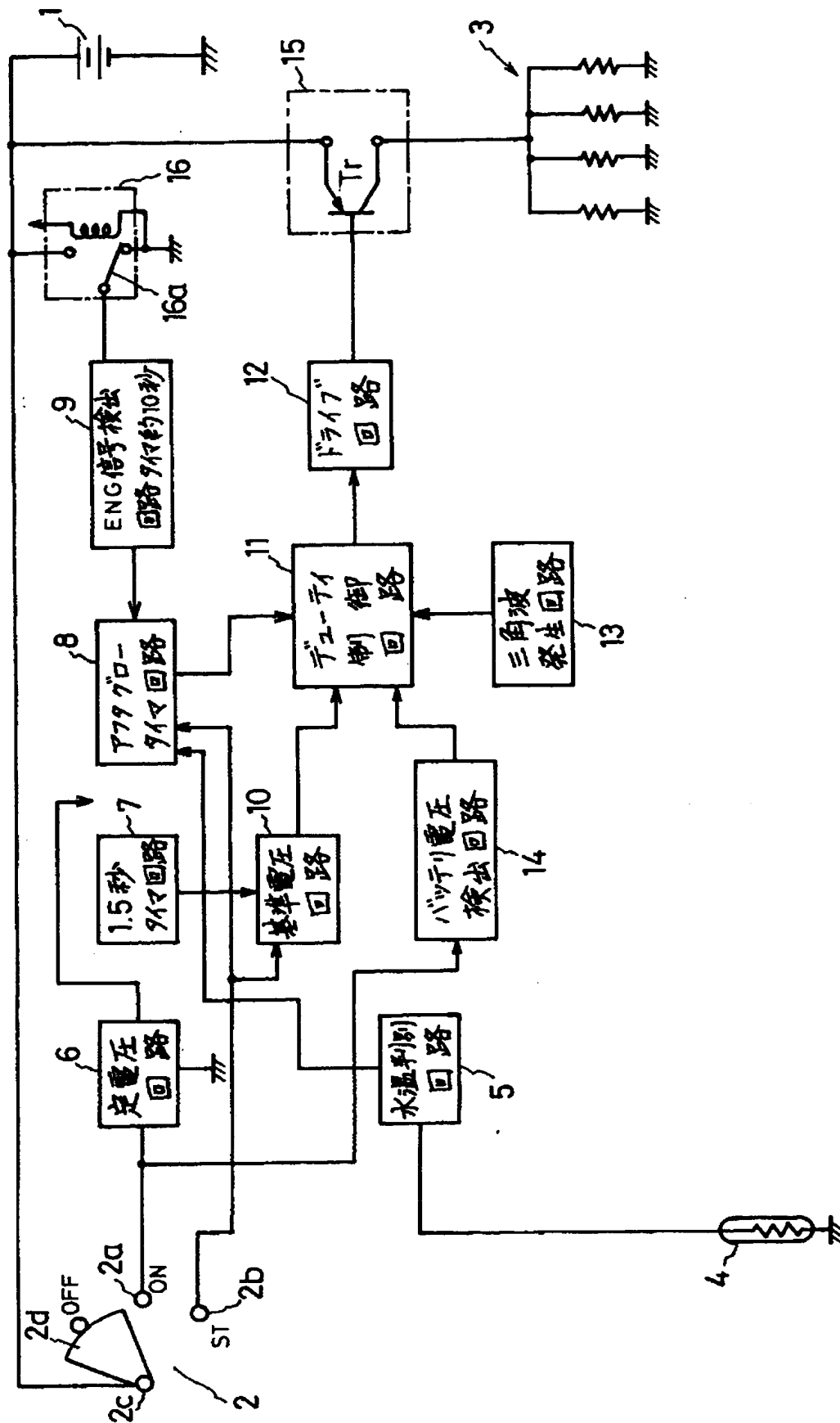
## 図の説明

### 【図面の簡単な説明】

第1図は本発明に係るグロープラグの通電制御装置の一実施例を示すブロック回路構成図、第2図はこのグロープラグの通電制御装置においてそのデューティ制御回路の選択するバッテリー電圧値に対するデューティ比特性を示す図、第3図はこのグロープラグの通電制御装置に用いるグロープラグの急速加熱特性を示す図、第4図はこの通電制御装置の動作を説明するためのタイムチャート、第5図は厳冬期における機関の0秒スタート時にグロープラグへ印加される印加電圧特性の一例を示す図、第6図はこの印加電圧特性を実効値レベルで書き示した図、第7図は温暖期における機関の0秒スタート時にグロープラグへ印加される印加電圧特性の一例を示す図、第8図及び第9図は従来のグロープラグに対する通電制御特性を示す図である。

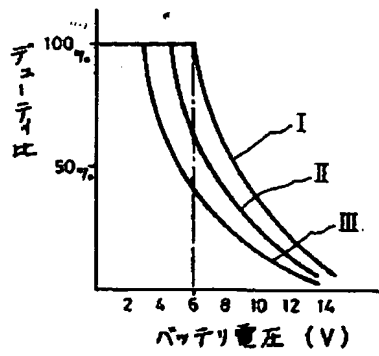
1………バッテリー、2………キースイッチ、3………グロープラグ、7………1.5秒タイマ回路、10………基準電圧回路、11………デューティ制御回路、14………バッテリー電圧検出回路、15………パワーコントロールユニット、Tr………トランジスタ。

【第1図】

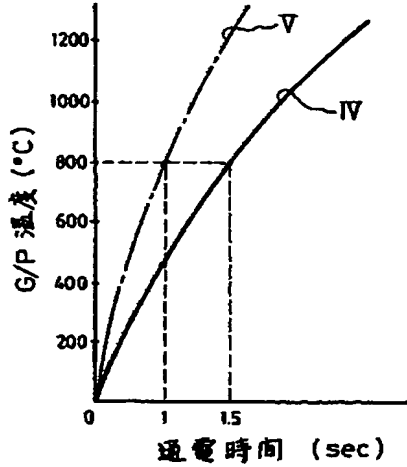


【第2図】

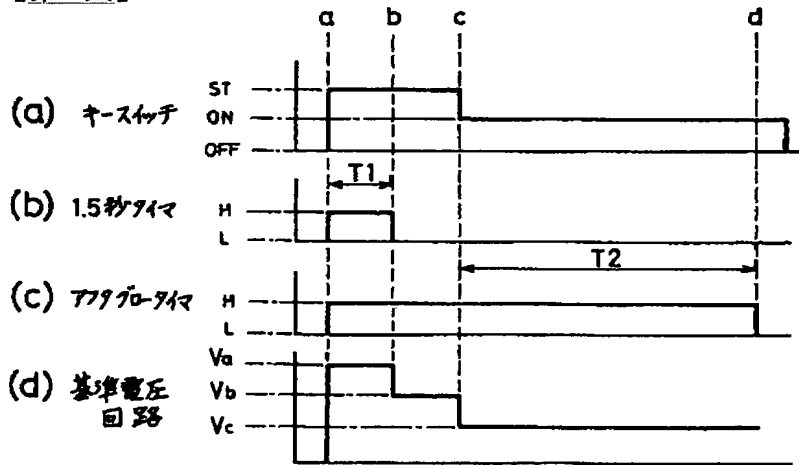




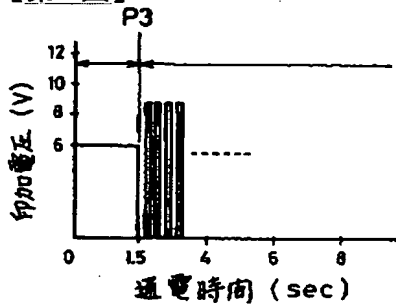
【第3図】



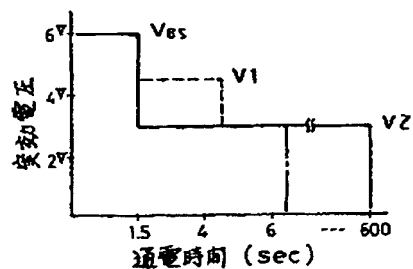
【第4図】



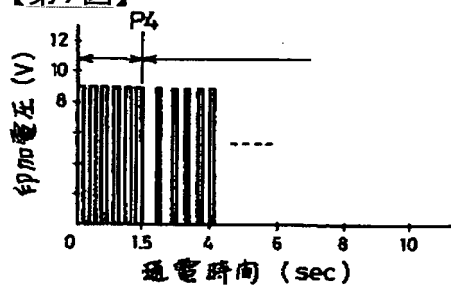
【第5図】



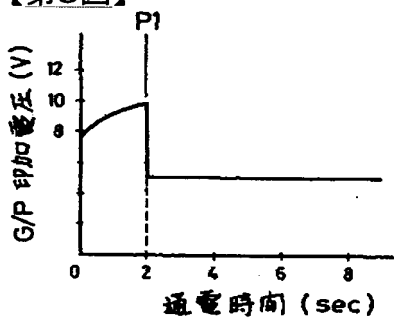
【第6図】



【第7図】



【第8図】



【第9図】

